

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 10 月 10 日 (10.10.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/078979 A1

(51) 国際特許分類⁷: B60B 35/14, 35/18, F16D 3/20
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/02831
(22) 国際出願日: 2002 年 3 月 25 日 (25.03.2002)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2001-96027 2001 年 3 月 29 日 (29.03.2001) JP
特願2001-96036 2001 年 3 月 29 日 (29.03.2001) JP
特願2001-138861 2001 年 5 月 9 日 (09.05.2001) JP

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 田島 英児 (TAJIMA, Eiji) [JP/JP]; 〒438-0037 静岡県 磐田市 東貝塚 1 5 7 8 番地 エヌティエヌ株式会社内 Shizuoka (JP). 大槻 寿志 (OHTSUKI, Hisashi) [JP/JP]; 〒438-0037 静岡県 磐田市 東貝塚 1 5 7 8 番地 エヌティエヌ株式会社内 Shizuoka (JP). 鳥居 晃 (TORII, Akira) [JP/JP]; 〒438-0037 静岡県 磐田市 東貝塚 1 5 7 8 番地 エヌティエヌ株式会社内 Shizuoka (JP). 仁木 基晴 (NIKI, Motoharu) [JP/JP]; 〒438-0002 静岡県 磐田市 大久保 4 9 1-2 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 江原 省吾, 外 (EHARA, Syogo et al.); 〒550-0002 大阪府 大阪市 西区江戸堀 1 丁目 1 5 番 2 6 号 江原特許事務所 Osaka (JP).

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): エヌティエヌ株式会社 (NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒550-0003 大阪府 大阪市 西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).

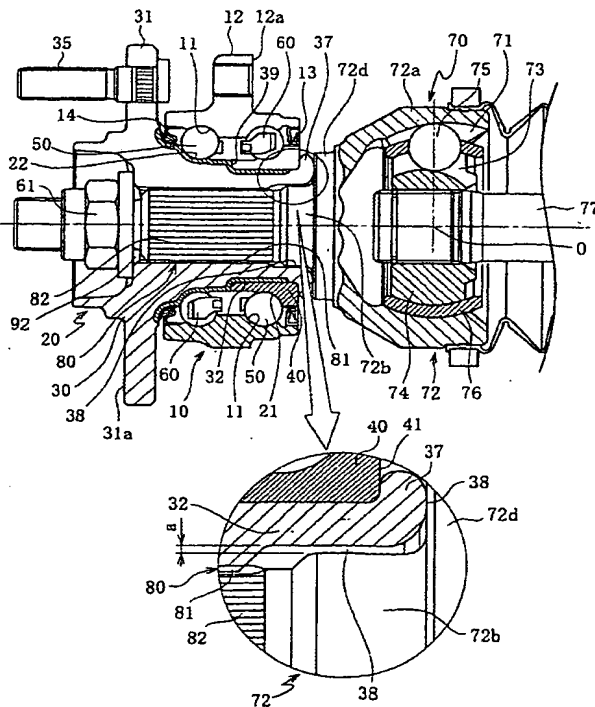
(81) 指定国 (国内): CN, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[続葉有]

(54) Title: BEARING DEVICE FOR DRIVE WHEEL

(54) 発明の名称: 駆動車輪用軸受装置



(57) Abstract: A bearing device for drive wheel, wherein the end part of a hub wheel (30) is elastically deformed to the outer radial side to form a radial crimped part (37) to integrally form the hub wheel (30) with an inner wheel (40) fitted onto the outer periphery of the hub wheel, the outside joint member (72) of a constant velocity universal joint (70) is press-fitted to the inner periphery of the hub wheel (30) to fit serrations (81) on the inner periphery of the hub wheel (30) to the serration shaft part (82) of the outside joint member (72), and the tooth profile of the serrations (81) on the inner periphery of the hub wheel (30) is controlled within a specified range through the entire axial length thereof to suppress a reduction in diameter of the serrations (81) according to the crimping.

[続葉有]

Best Available Copy

WO 02/078979 A1



添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

ハブ輪 30 の端部を外径側に塑性変形させて半径方向の加締め部 37 を形成し、ハブ輪 30 とハブ輪の外周に嵌合した内輪 40 とを一体化する。ハブ輪 30 の内周に等速自在継手 70 の外側継手部材 72 を圧入し、ハブ輪 30 内周のセレーション 81 と外側継手部材 72 のセレーション軸部 82 とを嵌合する。ハブ輪 30 内周のセレーション 81 の歯形をその軸方向全長で所定の規格範囲内に管理し、加締めに伴うセレーション 81 の縮径を軽減する。

明細書

駆動車輪用軸受装置

発明の背景

本発明は、自動車等の駆動車輪（F R車の後輪、F F車の前輪、4 W D車の全輪）を車体に対して回転自在に支持するための軸受装置に関するものである。

自動車の駆動車輪用軸受装置には、その用途に応じて種々の形式のものが提案されている。例えば図1 2示す駆動車輪用軸受装置は、ハブ輪3と複列の軸受部とをユニット化して軸受1とすると共に、ハブ輪3の内周に等速自在継手7の外側継手部材7 aをトルク伝達可能に嵌合した構造である。

軸受1は、複列のアウタレース1 aおよびインナレース2 a, 2 bと、アウタレース1 aとインナレース2 a, 2 bの間に組み込まれた複列の転動体5とを具備する。図示例の軸受装置では、複列のインナレースのうちの一方2 bがハブ輪3の外周に直接形成され、他方2 aがハブ輪3の一端部に嵌合した内輪4の外周に形成されている。外側継手部材7 aの軸端にはナット9が螺着されており、このナット9を締め付けることによって、内輪4の背面4 aが外側継手部材7 aの肩部7 a 1に当接し、内輪4が位置決めされると共に、軸受内部に所定の大きさの予圧が付与される。

ところで、近年では軸受装置の軸方向寸法のコンパクト化や軽量化等の観点から、ナット9の締め込みではなく、加締めによってハブ輪3と内輪4を一体化し、かつ軸受内部に予圧を付与する構造が提案されている。これは、内輪4をハブ輪3の外周に嵌合した後、図1 3に示すように、内輪4から突出したハブ輪3の一端部を加締めて外径側に塑性変形させ、この加締め部3 aと内輪4の背面4 aと係合させて内輪4の位置決め、および予圧付与を行うものである。このようにして組み立てられ

た軸受装置（図 1 4 参照）は、所定値に管理された軸受隙間を維持した状態で軸受 1 と等速自在継手 7 とを分解組立可能としたいいわゆるセルフリテイン構造で、ナット 9 の締め付けトルクは、軸受 1 に予圧を付与する程度までは必要なく、ハブ輪 3 と外側継手部材 7 a の嵌合部がガタ詰めされる程度で足りるという利便性を有している。

ところで、一般に自動車の駆動輪においては、車両の走行安定性を確保するため、キングピンのセンタと等速自在継手 7 の継手中心 O' とを一致させておく必要がある。ところが、上述のようにハブ輪 3 の端部を加締める場合、加締め部 3 a の端面の軸方向位置にバラツキを生じることが避けられず、そのため、加締め部 3 a の端面に外側継手部材 7 a の肩部 7 a 1 を当接させた際に、継手中心 O' の位置にバラツキを生じ、キングピンセンタを継手中心 O' と一致させることが難しくなる。

また、フランジ状の加締め部 3 a を形成する際には、加締めに伴う塑性流動により、図 1 5 に示すように、ハブ輪 3 の内周に形成されたセレーション 8 a の加締め部 3 a 側の端部が内径側へ膨らんで縮径する場合がある（実線で示す）。このような縮径を生じると、外側継手部材 7 a のセレーション軸 8 b（図 1 4 参照）をハブ輪 3 内周に圧入する際に、通常よりはるかに大きな圧入力が必要になって作業性を悪化させ、さらに最悪の場合は圧入自体が不可能となる恐れがある。

この対策として、図 1 6 に示すように、ブローチ加工前のハブ輪 3 内周のうち、縮径が予想される部位の内径 ϕd_2 を、縮径量を見込んで他所の内径 ϕd_1 よりも大きく形成した上で、内径 ϕd_1 の小径部および内径 ϕd_2 の大径部の双方にブローチ加工を施してセレーション 8 a（破線で示す）を形成し、その後、ハブ輪 3 の端部 3 b を外径側に加締めることが考えられる。

しかしながら、この対策では、加締めに伴う縮径量が加締め条件によって大きくばらつくため、少なくとも大径部の内径 ϕd_2 は厳しく管理する必要があり、製造コストが高騰する。

他の対策として、図 1 7 に示すように、ハブ輪 3 内周のうち、加締め

後の縮径が見込まれる部位 X' を大きく切除し、この部分をブローチ加工を施さない円筒面とすることも考えられるが、これではセレーション 8 a の軸方向の有効長さが短くなり、等速自在継手 7 との間のトルク伝達が十分に行えなくなる恐れがある。

また、従来から、ハブ輪 3 の加締め部 3 a のうち、外側継手部材 7 a との突き合わせ面をコイニング加工や旋削加工により平坦面としたものも知られているが（特開平 1 1 - 5 4 0 4 号）、加締め部 3 a を平坦面にしようとしても、端面の平坦度には限界があり、うねり等が加わって外側継手部材 7 a の肩部 7 a 1 との突き合わせ面に微小な隙間が発生する場合がある。コーナリング走行中には軸受に大きなモーメント荷重が発生するが、このようなモーメント荷重が負荷されると、軸受が弾性変形すると共に、ナット 9 の締結力を軽減させ得るセルフリテイン構造が災いして突き合わせ面の隙間が一層広がることになり、この隙間からダストや雨水等が浸入するといった不具合が発生する。こうしたダストや雨水等がハブ輪 3 とセレーション軸 8 b の嵌合部に浸入すると錆が発生し、嵌合部の摩耗を促進させるだけでなく、嵌合部が固着し、分解時に多大な作業工数を余儀なくされ好ましくない。

外側継手部材 7 a のセレーション軸 8 b とハブ輪 3 とを止め輪で着脱可能に連結させ、かつハブ輪 3 とセレーション軸 8 b との間の半径方向の隙間をシール部材により密封した構造もあるが（特開 2 0 0 0 - 1 4 2 0 0 9 号）、上記突き合わせ面の隙間は図 1 4 に示すナット締結構造に比べかなり増大するため、強固なシール部材を装着しなければならず、コスト増大と相俟って装置全体の剛性低下は否めず好ましくない。

本発明は、これらの事情に鑑みてなされたもので、以下の目的を達成するものである：

①キングピンセンタと等速自在継手の継手中心との不一致を確実に防止する。

②セレーション等の軸方向有効長さを損なうことなく、加締めに伴うセレーション等の縮径による悪影響を低コストに防止する。

③ハブ輪とセレーション軸の嵌合部での発錆を防止し、分解時の作業性の低下を回避する。

発明の要約

上記目的の達成のため、本発明では、内周に複列のアウタレースを有する外方部材と、外方部材のアウタレースに対向する複列のインナレース、第一内側部材、および複列のインナレースのうちの少なくとも一方を形成した第二内側部材を備え、第一内側部材を外径側に塑性変形させてできた半径方向の加締め部で第一内側部材と第二内側部材とを非分離に結合した内方部材と、外方部材と内方部材の間に介在する複列の転動体とを備え、等速自在継手の外側継手部材を第一内側部材の内周にトルク伝達可能に嵌合し、加締め部を外側継手部材と軸方向で当接させる駆動車輪用軸受装置において、加締め部のうち、外側継手部材との当接部分を平坦面とし、この平坦面の軸方向位置のばらつきを規格値以内に規制した。

加締め部のうち、外側継手部材との当接部分を平坦面とすることにより、加締め部と外側継手部材が平坦面を介して面接触するので、これらの当接部分での接触面圧を下げることができ、当接部分での異常摩耗の抑制が可能となる。平坦面の軸方向位置のばらつきを規格値以内に規制することにより、等速自在継手の軸方向位置が正確に規定されるので、キングピンのセンタと継手中心のオフセット量を最小限に抑え、あるいは両者を完全に一致させることができ、車両の走行安定性を高めることが可能となる。

平坦面は加締め部の塑性変形後に形成される。この際、平坦面をプレス加工で形成すると、プレスに伴う素材流動により加締め部が内径側に張り出し、第一内側部材の内周に外側継手部材を挿入することが難しくなる場合があるので、平坦面は、機械加工（旋削や研削）で行うのが望ましい。「機械加工」は素材を除去して成形する加工法であり、上記の弊害を確実に回避することができる。

上記規格値は、 $\pm 0.2 \text{ mm}$ に設定するのが望ましい。規格値がこの数値の範囲外であると、キングピンセンタと継手中心との間に生じ得るオフセット量が無視できないほど大きくなり、車両の走行安定性が害される。

さらに軸心に対する平坦面の直角度のバラツキを規格値以内に規制すれば、平坦面の振れ回りを防止することができ、当接部分でのシール性を向上させることが可能となる。この直角度の規格値は、 0.15 mm に設定するのが望ましい。

加締め部の平坦面と、これに当接する外側継手部材の表面部分の硬度差が大きいと、当接部分でのフレットング摩耗やシール性の低下が懸念される。従って、これらの硬度を揃えてほぼ同一に設定するのが望ましい。

外側継手部材には、第一内側部材との間でトルク伝達を行うトルク伝達部が形成される。外側継手部材のうち、少なくともトルク伝達部を含み、かつ平坦面との当接部を除く領域に熱処理による表面硬化層を形成すれば、トルク伝達部の剛性を高めて第一内側部材との間での確実なトルク伝達を可能とする一方、平坦面との当接部分の硬度を、通常は未焼入れとされる平坦面と同程度にすることができる。

本発明の適用対象となる駆動車輪用軸受装置は、内周に複列のアウトレースを有する外方部材と、外方部材のアウトレースに対向する複列のインナレース、第一内側部材、および複列のインナレースのうちの少なくとも一方を形成した第二内側部材を備え、第一内側部材の端部を外径側に加締めてできたフランジ状の加締め部で第一内側部材と第二内側部材とを非分離に結合した内方部材と、外方部材と内方部材の間に介在する複列の転動体とを備え、第一内側部材の内周に、軸方向に延びる複数の歯部同士の噛み合いでトルク伝達を行うトルク伝達手段を介して等速自在継手の外側継手部材を圧入したものである。

この車輪軸受装置において、第一内側部材の端部を加締めると、上述のように塑性流動により、第一内側部材のトルク伝達用歯部が加締め部

側で内径側に変形する場合がある。この現象は、主にトルク伝達用歯部（特にその小径部）の縮径や当該歯部の側面の張り出しという形で現れる。従来では、この変形部分を所定寸法に管理することなく、そのまま放置しているので、トルク伝達用歯部の軸方向一端側と他端側とでは、歯形にバラツキを生じる場合が多い。

これに対し、本発明では、第一内側部材のトルク伝達用歯部の歯形を、その軸方向全長で規格範囲内に管理している。すなわち、従来では上記変形の有無にかかわらず、加締め後の形状のままで放置していたトルク伝達用歯部に、その歯形が上記変形後も規格範囲内におさまるような処理を積極的に行うこととした。これにより、加締め部近傍でのトルク伝達用歯部の変形量（突出幅）が抑えられるので、加締め後、第一内側継手部材の内周に外側継手部材を圧入する際の、圧入力 of 著しい増大を回避することができる。

このような観点から、歯形の「規格範囲」は、外側継手部材を第一内側部材に圧入する際に許容される最大圧入力に応じて定められる。換言すると、許容される最大圧入力の値に応じて規格範囲の幅を定め、トルク伝達用歯部の歯形をこの規格範囲内に収まるよう管理する。例えば製造ラインにおいて、許容最大圧入力を比較的大きくできる場合は、規格範囲の幅を広めに設定し、その逆の場合は規格範囲の幅を狭めに設定する。

一般的な製造ラインでの許容圧入力を考えると、歯形の規格範囲は、トルク伝達用歯部のオーバーピン径の寸法公差が $60\ \mu\text{m}$ となるように定めるのが望ましい。

ここでいうオーバーピン径 (O.P.D) は、ボールピッチ直径 (B.P.D) やオーバーボール直径 (O.B.D) とも呼ばれるもので、図 5 に示すように相対する二つの歯ミソ 81 c にそれぞれピン 62（またはボール）を挟み込んだときのピン 62 間の距離 M と定義される (JIS B 1602 に規定)。

具体的な歯形の管理は、例えば、第一内側部材の内周を一次旋削した

後、その端部を加締め、少なくとも加締め部の近傍で第一内側部材の内周を二次旋削し、次いで、当該内周にブローチ加工を施すことによって行うことができる。

あるいは、一次旋削した第一内側部材の内周にブローチ加工を施した後、その端部を加締め、次いで少なくとも加締め部の近傍を二次旋削することによっても行うことができる。

上記何れの管理手順であっても、第一内側部材のトルク伝達用歯部のうち、少なくとも加締め部の近傍（特に小径部）には二次旋削面が形成される。この二次旋削面のうち、少なくとも加締め部の近傍を他所よりも大径に形成することもできる。

上述した駆動車輪用軸受装置においては、転動体と当該転動体が転動するインナレースおよびアウトレースとの間に負の隙間を形成することにより、軸受部に予圧が付与され、軸受剛性および軸受寿命を高めることができる。

また、第一内側部材の加締め部近傍の内周をパイロット部とすることにより、当該内周と、これに対向する外側継手部材の外周との間の隙間が狭まるので、接触角方向の荷重による第一内側部材の端部の変形を抑制することができ、軸受装置の寿命向上が図られる。

本発明にかかる駆動車輪用軸受装置は、複列のアウトレースを内周に形成した外方部材と、この外方部材のアウトレースと対向する複列のインナレースおよび車輪取付フランジを外周にそれぞれ形成し、端部を外径側へ塑性変形させた加締め部を有する内方部材と、前記外方部材と内方部材のそれぞれのレース間に介装された複列の転動体と、前記内方部材の加締め部と突き合わせ状態に衝合され、トルク伝達手段を介してステム部をトルク伝達可能に前記内方部材に内嵌させた外側継手部材を有する等速自在継手とからなり、車体に対して車輪を回転自在に支持する駆動車輪用軸受装置において、前記内方部材と外側継手部材の嵌合部に防錆処理を施したものである。これにより、内方部材と外側継手部材の嵌合部にダストや雨水等が浸入しても発錆を抑制することができ、分解時の

作業性を向上させることができる。

前記防錆処理として、例えば内方部材と外側継手部材の嵌合部に防錆剤を介在させれば、その防錆作用によって嵌合部表面での発錆を抑制することができる。この場合、嵌合部の隙間を防錆剤で詰めれば、嵌合部のガタ詰めも行うことができ、同時に嵌合部へのダストや雨水等の浸入自体を防止して防錆効果を高めることができる。

防錆剤として、エラストマ系の接着剤やエラストマ系の発泡剤を使用することにより、簡単な作業で確実に防錆効果を得ることができる。

前記外方部材としては、内周に複列のアウタレース、外周に車体取付フランジをそれぞれ一体に形成したものをを用いることができる。

前記内方部材としては、外周に車輪取付フランジ、アウトボード側インナレース、および小径段部をそれぞれ有するハブ輪と、ハブ輪の小径段部に圧入され、外周にインボード側インナレースを有する内輪とからなるものをを用いることができる。この場合、前記小径段部の端部を外径側へ塑性変形させることにより、ハブ輪と内輪を結合することができる。

前記内方部材と外側継手部材のステム部とを係止部材により軸方向に着脱可能に固定すれば、分解・組立作業を簡単に行うことができ、作業性が格段に向上する。

内方部材に、その端部開口部を密封するキャップを装着すると共に、このキャップに小孔を設けることにより、開口部からのダストや雨水等の嵌合部への浸入を抑制することができる。キャップ装着時、この小孔によって嵌合部と外気とが連通しているため、嵌合部の内圧が上昇してキャップ装着作業の作業性を低下させたりすることはない。さらに、嵌合部に介在させた防錆剤のうち、余剰分をこの小孔から排出させることができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明にかかる駆動車輪用軸受装置の断面図および要部拡大断面図である。

図 2 は、上記駆動車輪用軸受装置のハブ輪内周に形成されたセレーシ
ョンの拡大断面図（半径方向）である。

図 3 は、図 1 中の要部を拡大して示す断面図である。

図 4 は、図 1 中の要部を拡大して示す断面図である。

図 5 は、セレーシンの拡大断面図（半径方向）で、オーバーピン径
を説明する図である。

図 6 は、内方部材の断面図である。

図 7 は、内方部材の断面図である。

図 8 は、内方部材の断面図である。

図 9 は、駆動車輪用軸受装置の他の実施形態を示す断面図である。

図 10 は、本発明に係る駆動車輪用軸受装置の実施例を示す縦断面図
である。

図 11 は、本発明に係る駆動車輪用軸受装置の他の実施例を示す縦断
面図である。

図 12 は、従来の駆動車輪用軸受装置の断面図である。

図 13 は、加締めにより内輪の位置決めと予圧付与を行う駆動車輪用
軸受装置の拡大断面図である。

図 14 は、加締めにより内輪の位置決めと予圧付与を行う駆動車輪用
軸受装置の全体構成を示す断面図である。

図 15 は、加締めによる内輪の固定構造を示す拡大断面図である。

図 16 は、縮径現象に対する従来の対策例を示すハブ輪の断面図であ
る。

図 17 は、従来の他の対策例を示す駆動車輪用軸受装置の断面図であ
る。

図 18 は、従来の駆動輪用車輪軸受装置の要部を拡大して示す断面図
である。

好ましい実施例の記述

以下、本発明の実施形態を図 1 ～図 11 に基づいて説明する。なお、以

下の説明においては、車両に組み付けた状態で車両の外側寄りとなる側をアウトボード側といい、車両の中央寄りとなる側をインボード側という。図 1、図 3、図 4、図 6～図 11 の各図においては、左側がアウトボード側となり、右側がインボード側となる。

図 1 は、駆動車輪用の軸受装置で、車体に固定される外方部材 10 と、回転駆動される内方部材 20 との間に複列の転動体 50 を組み込んで内方部材 20 を回転自在に支持する構造である。複列の転動体 50 は、合成樹脂等からなる保持器 60 で円周方向等間隔に保持され、複列のアウトレース 11 とインナレース 21、22 との間に介在して各レース上を転動する。ここでは転動体 50 としてボールを使用する場合を例示しているが、円すいころを使用することもできる。

外方部材 10 は、内周に複列のアウトレース 11 を備え、外周に車体側の取り付け部材、例えば懸架装置から延びるナックルに取り付けるための車体取り付けフランジ 12 を一体に備える。外方部材 10 の両端開口部に、外方部材 10 と内方部材 20 との間の環状空間を密封するシール 13、14 が装着され、内部に充填したグリースの漏洩並びに外部からの水や異物の侵入を防止するようになっている。

内方部材 20 は、第一内側部材 30 とこれの外周に嵌合した第二内側部材 40 とで構成される。本実施形態は、第一内側部材としてのハブ輪 30 の外周に第二内側部材としてのリング状の内輪 40 を嵌合することにより、内方部材 20 を構成した場合を例示している。ハブ輪 30 のアウトボード側の外周には、車輪を取り付けるための車輪取り付けフランジ 31 が一体に形成される。このフランジ 31 に植え込まれたハブボルト 35 により、図示しない駆動車輪がブレーキロータを介して車輪取り付けフランジ 31 に締め付け固定される。

一方、ハブ輪 30 のインボード側の外周には小径円筒部 32 があって、この小径円筒部 32 に内輪 40 が圧入されている。インナレース 21、22 のうち、インボード側のレース 21 は内輪 40 の外周に形成され、アウトボード側のレース 22 は、ハブ輪 30 の外周に直接形成されている。

る。ハブ輪 30 の軸心部には、後述する等速自在継手 70 の外側継手部材 72 を取り付けるための取り付け孔が軸方向に貫通形成されている。

ハブ輪 30 と内輪 40 は、内輪 40 から突出したハブ輪 30 の端部を外径側に塑性変形させ、塑性変形によってできた半径方向の加締め部 37 を内輪 40 のインボード側端面 41（背面）に係合させることにより非分離に結合される。この加締め部 37 により、内輪 40 がハブ輪 30 に対して軸方向で位置決めされ、かつ転動体 50 に所定の予圧が付与される。こうした塑性変形は、例えば揺動加締め加工によって行うことができる。この時、加締め加工による内輪 40 の変形等による隙間減少量を加味し、予め所定値に軸受隙間を管理する。このようにして得られた軸受隙間は、後述する等速自在継手 70 との分解組立によっても初期の軸受隙間が維持され、変化することはない。

軸受隙間は負に設定される。これにより、コーナリング走行時のモーメント荷重に対しても予圧が抜けることはなく、高い軸受剛性が得られる。また、ブレーキジャダーの一要因と考えられているハブ輪 30 のフランジ面 31 a の振れ等に対しても、こうした負隙間は有効で、操安性やフィーリングを向上させることができる。

図 1 の中心線より上半分では、断面を表すハッチングを省略し、代わりに熱処理による表面硬化層をハッチングで表してある。ハブ輪 30 は炭素含有量が 0.45～1.10 重量%の炭素鋼等を使用して鍛造加工により形成され、そのうちのハッチングで表された部分、すなわち、車輪取り付けフランジ 31 の基端部付近から始まって、アウトボード側のインナレース 22、内輪 40 との突合せ面である肩面 39、内輪 40 との嵌合部（小径円筒部 32）である外周面にかけての領域には、熱処理によって Hv 510～900 程度の表面硬化層が形成される。

ハブ輪 30 のインボード側端部の加締め部 37 は、加締めを可能ならしめる程度の延性が必要とされるため、焼入れ処理を施さない未焼入れ部分として残してある。具体的には、硬度を Hv 200～300 の範囲とすることにより、加締め加工が可能な延性を保持させることができる。

焼入れ方法は、高周波焼入れ、浸炭焼入れ、レーザ焼入れ等の周知の技術から選択することができるが、上述のような焼入れパターンで熱処理を施す場合には、高周波焼入れが適している。表面硬化処理としての高周波焼入れは、誘導加熱の特色を有効に生かして硬化層を自由に選定し、耐摩耗性を与えたり疲労強度を改善することができる。特に硬化層深さの選定が自由で硬化層以外には著しい熱影響を与えないよう制御できるので、母材の性能を保持でき、従って、上記加締め部 37 のように母材中に部分的な未焼入れ部分を残す際には有利である。

同様の焼入れ硬化処理は、特に図示していないが内輪 40 の全表面にも施される。この他、ズブ焼入れにより内輪 40 の芯部まで硬化処理を施してもよい。

この車輪軸受装置には、作動角をとりつつエンジン（図示せず）の回転駆動力を車輪に伝達するための固定型の等速自在継手 70 が組み付けられる。等速自在継手 70 は、ドライブシャフトの一部を構成する中間軸 77 からのトルクを内側継手部材 74 およびトルク伝達ボール 75 を介して外側継手部材 72 に伝達する。外側継手部材 72 は、一端（アウトボード側）を閉じると共に、他端（インボード側）を開口したカップ状のマウス部 72a と軸状のステム部 72b とを備え、マウス部 72a の内周部には複数のトラック溝 71 が軸方向に形成されている。このトラック溝 71 と内側継手部材 74 の外周部に設けた複数のトラック溝 73 との協働で複数のボールトラックが形成され、各ボールトラックにトルク伝達ボール 75 を配置することで等速自在継手 70 が構成される。各トルク伝達ボール 75 は、ケージ 76 によって二軸間の二等分面上に保持されている。

ハブ輪 30 内周の上記取付け孔には、外側継手部材 72 のステム部 72b が圧入される。ハブ輪 30 と外側継手部材 72 とは、軸方向に延びる歯部同士の噛み合いでトルク伝達を行うトルク伝達手段 80 を介してトルク伝達可能に結合されている。トルク伝達手段 80 は、例えばハブ輪 30 の内周に形成されたトルク伝達用歯部としてのセレーション 81

と、外側継手部材 7 2 のステム部 7 2 b 外周に形成されたトルク伝達用歯部としてのセレーション軸部 8 2 とで構成される。セレーション 8 1 およびセレーション軸部 8 2 の歯の側面 8 1 b の形状は任意で、図 2 に示すような曲面（例えばインボリュート曲線）とする他、平面（テーパ面も含む）とすることもできる。図示は省略するが、セレーション 8 1 とセレーション軸 8 2 には、それぞれ高周波焼入れ等の熱処理で表面硬化層が形成される。なお、トルク伝達手段 8 0 は、スプラインとスプライン軸で構成することもできる。

ハブ輪 3 0 内周に外側継手部材 7 2 を圧入した後、ステム部 7 2 b の軸端にナット 6 1 をねじ込んで締め付けることにより、等速自在継手 7 0 がハブ輪 3 0 に固定される。この場合、予圧管理が既に加締め部 3 7 によって行われているため、ナット 6 1 の締め付けは、等速自在継手 7 0 とハブ輪 3 0 の分離を防止できる程度で足りる。従って、組み込み後の予圧確保のために大きな締め付けトルクを必要としていた従来品に比べ、ナット 6 1 の締め付けトルクを大幅に低くすることができる。ナット 6 1 の締め付けに伴い、加締め部 3 7 のインボード側の端面が外側継手部材 7 2 の肩部 7 2 d と当接する。なお、ナット 6 1 による締め付けの他、クリップやスナップリング等の係止部材 9 0 により外側継手部材 7 2 をハブ輪 3 0 に着脱自在に固定することもできる（図 1 0 および図 1 1 参照）。

図示例のような複列アングュラ玉軸受を使用した軸受装置では、転動体 5 0 の接触角（図 1 0 および図 1 1 に一点鎖線で示す）方向に作用する荷重が、ハブ輪 3 0 の加締め部 3 7 で受けられる。この荷重によるハブ輪 3 0 のインボード側の小径円筒部 3 2 や内輪 4 0 のインナレース 2 1 の変形を防止するため、ハブ輪 3 0 の加締め部 3 7 近傍の内周には、これに対向する外側継手部材 7 2 のステム部 7 2 b 外周との間の隙間を狭めたパイロット部 3 8 が形成される。このパイロット部 3 8 は、インボード側の転動体 5 0 の接触角の延長線上を含む領域に形成される。

このようにパイロット部 3 8 を形成することにより、接触角方向の荷

重による小径円筒部 3 2 の内径側への変形がステム部 7 2 b の外周によって規制される。そのため、ハブ輪 3 0 の割損防止、ハブ輪 3 0 と内輪 4 0 のフレット低減が図られ、また、内輪 4 0 のインナレース 2 1 の変形を抑制して、転動寿命の向上、温度上昇の抑制等により軸受装置の寿命を高めることができる。以上の効果を得るため、図 1 に拡大して示すように、パイロット部 3 8 とこれに対向する外側継手部材 7 2 (ステム部 7 2 b) の外周との間のパイロット隙間 a は、0.4 mm 以下に設定するのが望ましい。このパイロット隙間 a は、例えばハブ輪 3 0 の端部の加締め後に、パイロット部 3 8 に二次旋削を施して寸法補正することにより形成することができる。

図 3 に拡大して示すように、加締め部 3 7 のインボード側の端面には、軸線と直交する方向の平坦面 3 8 が形成される。従来品のように、加締め部 3 a を加締めたままの形状で放置すると、加締め部 3 a と外側継手部材 7 a の肩部 7 a 1 とが線接触して両者に過大な面圧が作用し、加締め部 3 a や肩部 7 a 1 に異常摩耗を生じる可能性がある。これに対し、上記のように加締め部 3 7 の肩部 7 2 d との当接部分を平坦面 3 8 にすれば、加締め部 3 7 と肩部 7 2 d とが平坦面 3 8 を介して面接触するので、接触面圧を下げることができ、当接部分の異常摩耗を抑制することが可能となる。

平坦部 3 8 は、例えば加締め部 3 7 をプレスすることによって形成することもできるが、プレスではプレス圧による素材流動により、加締め部 3 7 の基端部が内径側に張り出し、外側継手部材 7 2 の挿入作業が阻害されるおそれがある。従って、平坦面 3 8 は、加締め部 3 7 の端面に、旋削や研削等の素材を除去する加工（機械加工）を施すことによって形成するのが望ましい。

ところで、上記のように加締め部 3 7 に平坦面 3 8 を形成した場合でも、平坦面 3 8 の軸方向位置にバラツキがあると、加締め部 3 7 と外側継手部材 7 2 とを当接させる関係上、等速自在継手 7 0 とハブ輪 3 0 の相対的な軸方向位置にバラツキを生じ、継手中心 O とキングピンのセン

タとを一致させることが困難となる。このようにキングピンセンタと継手中心Oとが一致していない場合、車両の走行安定性が損なわれるおそれがある。また、平坦面38の直角度が確保されていないと、平坦面38と肩部72d端面との突き合わせ部分からダストが侵入し、トルク伝達部80に錆を生じて、補修時等に外側継手部材72をハブ輪30から取り外すことが困難となることも予想される。

これを解決するため、本発明では、平坦面38の軸方向位置のバラツキを規格値以内に規制した。これにより継手中心Oとキングピンセンタの間のオフセット量を最小限に抑え、あるいは両者を完全に一致させることができるので、車両の走行安定性を高めると共に、平坦面38の当接部分でのシール性の低下を回避することができる。

規格値は、図3に示す加締め部37の軸方向の肉厚 L_2 、つまり平坦面38と内輪40のインボード側端面41との間の軸方向寸法のバラツキで規定され、本発明ではその値を $\pm 0.2\text{ mm}$ に設定する。平坦面38は機械加工によってこの規格値以内の精度で形成されるが、当該加工時の基準面は、例えば車輪取り付けフランジ31のアウトボード側端面31a（フランジ面）や車体取り付けフランジ12のインボード側端面12aにとることができる。前者はブレーキロータの取り付け精度を確保するため、後者はナックルの取り付け精度を確保するために高精度に形成されるので基準面として好都合であり、これらの基準面に基づいて機械加工すれば、上記規格値内の肉厚 L_2 を容易に得ることが可能となる。

直角度は、直角であるべき軸心と平坦面38との組み合わせにおいて、それらのうちの一方を基準として、この基準直線または基準平面に対して直角な幾何学的平面または直線からの他方の平面部分または直線部分の狂いの大きさをいう。本発明では、平坦面38と軸心の直角度を 0.15 mm 以内に設定しており、これにより加締め部37と肩部72dの当接部分でのシール性をさらに向上させることができる。

この他、平坦面38と軸心との間の直角度の管理は、車輪取り付けフ

レンジ 31 のアウトボード側端面 31a と平坦面 38 の平行度を管理することによっても間接的に行うことができる。

ところで、図 12 に示す従来品では、図 18 にハッチングで示すように、外側継手部材 7 の外周のうち、トルク伝達手段を構成する雄状のセレーション軸部 8b、ヌスミ部 7a3、および肩部 7a1 に連続した表面硬化層 S' が形成されている。このうち、セレーション軸部 8b はハブ輪 3 との間でトルク伝達を行う際の強度を確保するために硬化されている。また、肩部 7a1 は、内輪 4 の表面に焼入れ硬化処理を施したこととの関連で硬化されている。すなわち、内輪 4 に焼入れ硬化処理を施す一方で、肩部 7a1 を未焼入れとすると、内輪 4 と肩部 7a1 の硬度差が大きくなり、フレッティング摩耗の発生やシール性の低下が問題となるので、これを回避するために硬化されている。

これに対し、本発明では、上述のように肩部 72d と当接する加締め部 37 が未焼入れであるため、従来と同様に肩部 72d に表面硬化層を形成すると、両者の硬度差が大きくなり、上述の不都合が生じる。従って、本発明では、図 4 に示すように、肩部 72d 表面の熱処理を廃止し、この部分を未焼入れにして加締め部 37 と同程度の硬度を確保している。すなわち、図 4 に示すように、外側継手部材 72 の表面硬化層 S は、セレーション軸部 82 からヌスミ部 72f に至るまでの領域に止め、肩部 72d 端面の少なくとも加締め部 37 との当接部分には熱影響を及ぼさず、硬化層 S を省略している。この外側継手部材 72 の表面硬化層 S は、ハブ輪 30 の焼入れ硬化層と同様に、高周波焼入れによって行うのが望ましい。

このように肩部 72d や加締め部 37 を未焼入れとする場合、加締め部 37 や肩部 72a の剛性不足が懸念されるが、本発明品では上述のように加締めによって軸受内部に予圧を付与しているため、これらの当接部分に作用する面圧が図 12 に示す従来品に比べて著しく小さく、従って、そのような剛性不足が問題となることはない。

既に述べたように、ハブ輪 30 の端部を加締めて加締め部 37 を形成

する際には、塑性流動に伴い、セレーション 8 1 が加締め部 3 7 の近傍（インボード側の端部）で内径側に変形する場合がある。この変形は、セレーション 8 1 が噛み合い相手となるセレーション軸部 8 2 側に突出する現象で、通常、セレーション 8 1 のうち、小径部 8 1 a や大径部 8 1 c の縮径、あるいは歯の側面 8 1 b（何れも図 2 参照）の内径側への張り出しによって生じる（本明細書では、この現象を「縮径現象」と総称する）。

この現象に対応するため、本発明では、図 2 に示すように、ハブ輪 3 0 内周に形成したセレーション 8 1 の歯形（半径方向断面における歯部の輪郭を意味する）を、セレーション 8 1 の軸方向全長で所定の規格範囲 L_1 内に管理している。すなわち、従来では、縮径現象の程度にかかわらず、セレーション 8 1 の歯形を加締め後の形状のままで放置していたのに対し、本発明では、当該歯形がその軸方向全長で規格範囲 L_1 内にあり、規格範囲 L_1 を超えてセレーション軸部 8 2 側に突出した部分が残らないよう積極的に処理することとした。これにより、セレーション 8 1 の縮径現象によって生じたセレーション軸 8 2 側への変形（突出）が抑えられるため、加締め後にハブ輪 3 0 の内周に外側継手部材 7 2 を圧入する際に圧入力が過大となり、あるいは圧入が不可能となる事態を防止することができる。

歯形の規格範囲 L_1 は、ハブ輪 3 0 の内周に外側継手部材 7 2 を圧入する際の許容最大圧入力に応じて定められる。すなわち、製造ラインで許容される最大圧入力の値に応じて規格範囲 L_1 の幅が定められ、セレーション 8 1 の歯形はこのようにして定めた規格範囲内におさまるよう管理される。例えば製造ラインにおいて、許容最大圧入力が比較的大きい場合は、規格範囲の幅が広めに設定され、その逆の場合は規格範囲の幅が狭めに設定される。一般的な製造ラインでの許容最大圧入力を考えると、歯形の規格範囲 L_1 は、セレーション 8 1 の軸方向全長でそのオーバーピン径の寸法公差が $60\ \mu\text{m}$ となるように定めるのが望ましい。

ここでいうオーバーピン径（O.P.D）は、図 5 に示すようにセレーシ

ョン 8 1 の相対する二つの大径部（歯ミゾ） 8 1 c にそれぞれピン 6 2（またはボール）を挟み込んだときのピン 6 2 間の距離 M を意味する。この距離 M について定めた上記寸法公差を規格範囲 L_1 として用い、セレーション 8 1 の歯形を、その軸方向全長でこの寸法公差内におさまるように管理することにより、外側継手部材 7 2 の圧入力を軽減することができる。

歯形の管理は、具体的に以下に例示する三つの手段で行うことができる。

① 第一例（図 6 参照）

先ず、ハブ輪 3 0 の内周に一次旋削を施した後、ハブ輪 3 0 のインボード側端部を加締めて加締め部 3 7 を形成する。次にハブ輪 3 0 の内周に二次旋削（仕上げ旋削）を施してから、当該二次旋削面にブローチ加工を施してセレーション 8 1 を形成する。この場合、セレーション 8 1 の小径部 8 1 a は、その軸方向全長にわたって二次旋削面 8 4 となる。この手順であれば、加締めによってセレーション 8 1 のインボード側端部（領域 X）に縮径現象が生じた場合でも、その後の二次旋削によって突出部が削り落とされるので、セレーション 8 1 の歯形を軸方向全長で規格範囲内に管理することができる。

② 第二例（図 7 参照）

第一例と同様に、先ず、ハブ輪 3 0 の内周に一次旋削を施した後、ハブ輪 3 0 のインボード側端部を加締めて加締め部 3 7 を形成する。次にハブ輪 3 0 の内周に二次旋削を行うのであるが、この二次旋削は縮径現象の発生領域 X のみに行う。その後、ブローチ加工によりセレーション 8 1 を形成する。これにより、第一例と同様に縮径現象で生じた突出部が削除され、圧入力の軽減が図られる一方、二次旋削の加工領域が第一例よりも少なくなるので、第一例よりも低コスト化を図ることができる。この場合、セレーション 8 1 の小径部 8 1 a のうち、インボード側端部のみが二次旋削面 8 4 となり、この部分は二次旋削による旋削量分だけ他所よりも大径となる。

③第三例（図 8 参照）

先ず、ハブ輪 30 の内周を一次旋削した後、ブローチ加工によってセレーション 81 を形成する。次にハブ輪 30 のインボード側端部を加締めしてから、これによって生じた縮径部の発生領域 X のみを二次旋削によって削り落とす。この場合、セレーション 81 の小径部 81 a のうち、インボード側端部のみが二次旋削面 84 となる。図面では、この二次旋削面 84 と他所をほぼ同径に形成しているが、二次旋削面 84 を他所よりも大径に形成することもできる。

上記第三例においては、ハブ輪 30 内周の一次旋削→ブローチ加工→加締めの各工程を経て加締め部 37 近傍（縮径部の発生領域 X）の二次旋削が行われるが、この二次旋削に代えて二次ブローチ加工を行うことにより、縮径部を除去することもできる。この際、二次旋削と二次ブローチ加工の双方を行ってもよい。

この他、ハブ輪 30 端部の加締めに際し、セレーション 81 のインボード側端部の内径部に型を配置し、この型でセレーション 81 の内径側への変形を規制してもよく、これによって上記第一例～第三例と同様に、セレーション 81 の歯形を所定の規格範囲内に抑えることが可能となる。

このように本発明によれば、加締め部 37 のうち、外側継手部材 72 との当接部分を平坦面 38 とし、この平坦面の軸方向位置のばらつきを規格値以内に規制しているので、継手中心 O とキングピンセンタの間のオフセット量を最小限に抑え、あるいは両者を完全に一致させることができる。従って、車両の走行安定性を高めると共に、上記当接部分でのシール性の低下を回避することができる。

また、第一内側部材の内周に形成されたトルク伝達用歯部の加締め部側の端部で、縮径現象によるトルク伝達用歯部の突出量が抑制されるため、加締め後に第一内側部材の内周に外側継手部材を圧入する際にも圧入力が過大となることもなく、スムーズな圧入作業が可能となる。しかもトルク伝達用歯部の軸方向有効長さを損なうことなく、加締めに伴うハブ輪の縮径現象による悪影響を低コストに防止することができる。

図 10 は、ハブ輪 30 と外側継手部材 72 の軸方向の固定を、ステム部 72b に装着された止め輪 90 で行う駆動輪用車輪軸受装置の例である。この止め輪 90 は、ステム部 72b の先端部に形成された環状溝 91 に予め装着されており、ハブ輪 30 の内周面に沿ってステム部 72b を内嵌する際は縮径し、ハブ輪 30 の加締部 37 と外側継手部材 72 の肩部 72d とが当接して衝合する位置で弾性復元してハブ輪 30 と係合するようになっている。セルフリテイン構造を採用することによって、こうした止め輪 90 でハブ輪 20 と外側継手部材 72 とを着脱可能に固定することができ、車輪軸受装置に求められている軽量、コンパクト化に貢献できる。

ハブ輪 30 と外側継手部材 72 との嵌合部には、防錆処理を施すこともできる。防錆処理は、例えば嵌合部の表面に防錆剤（接着剤や防錆剤等）を介在させることによって行われる。具体的には、例えば予めウレタンゴム等の合成ゴムを主剤とした接着剤を外側継手部材 72 のステム部 72b 外周に塗布し、接着剤の塗布後、外側継手部材 72 のステム部 72b をハブ輪 30 の内周に嵌合する。これにより、少なくともセレーション 81 やセレーション軸部 82 の表面が接着剤の被膜によって保護されるため、この部分での発錆を確実に防止することができる。接着剤の余剰分によって嵌合部の隙間、例えばセレーション 81 とセレーション軸部 82 との間の隙間、さらに余剰分が多い場合は、小径段部 17（加締め部 37 も含む）内周とステム部 72b 外周との間の環状隙間（図 1 でいえばパイロット部 38）や、ステム部 72b の軸端付近でのハブ輪 30 内周の隙間 92 が接着剤で埋められるため、ハブ輪 30 の加締部 37 と外側継手部材 72 との突き合わせ面、あるいはハブ輪 30 の開口部（アウトボード側）からのダストや雨水等の浸入を抑制し、嵌合部での発錆を防止することができる。この場合、嵌合部の隙間が接着剤で充足されるので、ガタ詰めを行って軸受剛性を高めることもできる。

このように本発明においては、防錆剤を使用することで、内方部材 20 と外側継手部材 72 の嵌合部での発錆を防止しているので、特開 20

00-14200号記載の構造のように加締め部37と外側継手部材72の肩部72dとの間にシール部材を装着する必要はなく、これらの突き合わせ面同士を密着させることができる。従って、部品点数の減少による低コスト化と、衝合面同士の密着による高剛性化とを図ることができる。

防錆剤としては、接着剤の他に、ウレタンゴム等の合成ゴムを主剤とした発泡剤を使用することもできる。発泡剤は溶剤に対し数十倍の体積膨張が見込めるため、隙間の充足率が高まって防錆効果のさらなる向上が期待できる。

なお、これらの防錆剤は、ステム部72b外周に塗布する他、ハブ輪30の内周に塗布したり、あるいはステム部72b外周とハブ輪30内周の双方に塗布することもできる。さらにはハブ輪30と外側継手部材72との嵌合した状態で、適宜の手段で隙間38、92に防錆剤を注入することにより、隙間38、92を防錆剤で充足することもできる。

この実施形態の軸受装置では、ハブ輪30の開口部に鋼板をプレス成形したキャップ93が装着されており、このキャップ93によってダストや雨水等が防錆剤に直接付着するのが防止される。このキャップ93の中心部には小孔93aが形成されている。外側継手部材72をハブ輪30内周に嵌合する際には、この小孔93aを介して防錆剤の余剰分を排出することができ、あるいはこの小孔93aを介して外部から防錆剤を注入することもできる。

図11は他の実施形態を示す縦断面図で、図10に示した実施形態と異なる点は、キャップ93に形成した小孔93aにゴム等からなるエアブリーザ93bを装着した点、および止め輪90をハブ輪30の端面に係合させた点である。他の構成は図10に示した実施形態と同様のため、同一部品、同一部位には同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。こうしたエアブリーザ93bを付加することにより、嵌合部のシール性は向上し、防錆剤の効果と相俟って防錆能が格段に向上する。

前述した接着剤や発泡剤としては、次のような物質を主剤としたもの

を例示することができる。

①天然ゴム、デンプン、にかわ、カゼイン、セラック、タール等の天然物質。合成イソプレンゴム、ブタジエンゴム、スチレン・ブタジエンゴム、アクリルニトリル・ブタジエンゴム、エチレン・プロピレンゴム、エチレン・プロピレン・ジエンゴム、ブチルゴム、クロロプレンゴム、多硫化ゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、シリコーンゴム、ウレタンゴム、クロロスルホン化ポリエチレン、エピクロロヒドリンゴム、エチレン・アクリルゴム、エチレン・酢酸ビニルエラストマー、フォスファゼンゴム等の合成ゴム。

②ジアリルフタレート樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、メラミン・フェノール樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ポリスチリルピリジン、ユリア樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂、ポリウレタン等の熱硬化性樹脂。

③アクリル・アクリロニトリル・スチレン共重合樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合樹脂、変性アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合樹脂、アクリロニトリル・塩素化ポリエチレン・スチレン共重合樹脂、アクリロニトリル・エチレンプロピレンゴム・スチレン共重合樹脂、アクリルニトリル樹脂、アクリルニトリル・スチレン共重合樹脂、塩素化ポリエチレン、ポリ三フッ化塩化エチレン、エチレン・アクリル酸エチル共重合樹脂、エチレン・メタクリル共重合樹脂、四フッ化エチレン・エチレン共重合樹脂、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂、エチレン・酢酸ビニル・塩化ビニル共重合樹脂、エチレン・ビニルアルコール共重合樹脂、四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合樹脂、アイオノマー樹脂、液晶ポリマー（金芳香族ポリエステル）、マレイミド・スチレン共重合樹脂、メタクリル・スチレン共重合樹脂、ポリアミド、ポリアミド 1 1、ポリアミド 1 2、ポリアミド 4 6、ポリアミド 6、ポリアミド 6, 6 6、ポリアミド 6 1 0、ポリアミド 6 6、変性ポリアミド 6 6、ポリアミド芳香族、ポリアリルエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリアリレート、ポリアリルサルホン、ポリブ

チレンテレフタレート、ポリブテン、ポリカーボネート、変性ポリカーボネート、ポリエチレン、高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、超高分子ポリエチレン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルサルフォン、ポリエチレンテレフタレート、四フッ化エチレン・パーフルオロアルキシエチレン共重合樹脂、メタクリル樹脂、高衝撃メタクリル樹脂、変性メタクリル樹脂、ポリメチルペンテン、ポリアセタール、ポリプロピレン、ポリフェニレンエーテル、変性ポリフェニレンエーテル、変性ポリフェニレンオキサイド、ポリフェニレンサルファイド、ポリスチレン、高衝撃ポリスチレン、中衝撃ポリスチレン、ポリサルフォン、変性ポリサルフォン、ポリチオエーテルサルフォン、ポリ四フッ化エチレン、ポリ塩化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、スチレン・マレイン酸共重合樹脂、高衝撃スチレン・マレイン酸共重合樹脂、ポリスチレン系エラストマー、ポリスチレン・ブタジエン系エラストマー、塩化ビニル系エラストマー、オレフィン系エラストマー、ポリウレタン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、ニトリル系エラストマー、フッ素系エラストマー、ウレタン塩ビ系エラストマー等の熱可塑性樹脂。

このような物質を単一で使用しても良いし、二種以上で混合して使用しても良い。

以上詳述したように、本発明に係る駆動車輪用軸受装置は、セルフリテイニング構造において、内方部材と外側継手部材の嵌合部にダストや雨水等が浸入するのを抑制すると共に、例え浸入したとしても防錆剤で嵌合部の隙間を限りなく埋めているため発錆を抑制することができ、分解時の作業性を格段に向上させることができる。

図9に駆動車輪用軸受装置の他の実施形態を示す。この軸受装置は、第一内側部材としてのハブ輪30の外周に第二内側部材としての二つの内輪42, 43を固定し、両内輪42, 43の外周に複列のインナレース21, 22をそれぞれ形成したものである。両内輪42, 43は、ハ

ブ輪 30 の外周に形成した小径円筒部 32 の外周に突合せ状態で圧入されており、このうちインボード側の内輪 43 は、車輪取り付けフランジ 31 の肩面 39 と当接している。ハブ輪 30 のインボード側端部を外径側に塑性変形させて加締め部 37 を形成することにより、内輪 42、43 とハブ輪 30 の一体化および予圧付与が行われる。図 9 に示す状態から、ハブ輪 30 の内周に外側継手部材 72 を嵌合し、ナット 61 を締め付けることにより、あるいは係止部材 90 で固定することにより、駆動車輪用軸受装置の組み立てが完了する（図 1、図 10、および図 11 に示す軸受装置と機能・作用が共通する部材には同一参照番号を付して重複説明を省略する）。

この軸受装置においても、図 1 ～図 8、図 10 および図 11 に基づいて説明した本発明構造を適用することにより、上記と同様の効果が得られる。

以上、本発明の実施の形態について説明を行ったが、本発明はこうした実施の形態に何等限定されるものではなく、あくまで例示であって、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

請求の範囲

1. 内周に複列のアウタレースを有する外方部材と、
外方部材のアウタレースに対向する複列のインナレースと、第一内側部材と、複列のインナレースのうちの少なくとも一方を形成した第二内側部材とを備え、第一内側部材を外径側に塑性変形させてできた半径方向の加締め部で第一内側部材と第二内側部材とを非分離に結合した内方部材と、

外方部材と内方部材の間に介在する複列の転動体とを備え、
等速自在継手の外側継手部材を第一内側部材の内周にトルク伝達可能に嵌合し、加締め部を外側継手部材と軸方向で当接させる駆動車輪用軸受装置において、

加締め部のうち、外側継手部材との当接部分を平坦面とし、この平坦面の軸方向位置のばらつきを規格値以内に規制したことを特徴とする駆動車輪用軸受装置。

2. 平坦面を機械加工で形成した請求項 1 記載の駆動車輪用軸受装置。

3. 上記規格値が $\pm 0.2 \text{ mm}$ である請求項 1 記載の駆動車輪用軸受装置。

4. 軸心に対する平坦面の直角度のバラツキを規格値以内に規制した請求項 1 記載の駆動車輪用軸受装置。

5. 上記規格値が 0.15 mm である請求項 4 記載の駆動車輪用軸受装置。

6. 加締め部の平坦面と、これに当接する外側継手部材の表面部分の硬度を揃えた請求項 1 記載の駆動車輪用軸受装置。

7. 外側継手部材に、第一内側部材との間でトルク伝達を行うトルク伝達部を設け、外側継手部材のうち、少なくともトルク伝達部を含み、かつ平坦面との当接部を除く領域に熱処理による表面硬化層を形成した請求項 1 ～ 6 何れか記載の駆動車輪用軸受装置。

8. 内周に複列のアウタレースを有する外方部材と、

外方部材のアウタレースに対向する複列のインナレースと、第一内側部材と、複列のインナレースのうちの少なくとも一方を形成した第二内側部材と、複列のインナレースのうちの少なくとも一方を形成した第二内側部材と、第一内側部材の端部を外径側に加締めてできたフランジ状の加締め部で第一内側部材と第二内側部材とを非分離に結合した内方部材と、

外方部材と内方部材の間に介在する複列の転動体とを備え、

第一内側部材の内周に、軸方向に延びる複数の歯部同士の噛み合いでトルク伝達を行うトルク伝達手段を介して等速自在継手の外側継手部材を圧入した駆動車輪用軸受装置において、

第一内側部材のトルク伝達用歯部の歯形を、その軸方向全長で規格範囲内に管理したことを特徴とする駆動車輪用軸受装置。

9. 規格範囲を、外側継手部材の許容最大圧入力に応じて定めた請求項8記載の駆動車輪用軸受装置。

10. 規格範囲を、トルク伝達用歯部のオーバピン径の寸法公差が $60\mu\text{m}$ となるように定めた請求項8記載の駆動車輪用軸受装置。

11. 歯形の管理を、第一内側部材の内周を一次旋削した後、その端部を加締め、少なくとも加締め部の近傍で第一内側部材の内周を二次旋削し、次いで、当該内周にブローチ加工を施すことによって行った請求項8記載の駆動車輪用軸受装置。

12. 歯形の管理を、一次旋削した第一内側部材の内周にブローチ加工を施した後、その端部を加締め、次いで少なくとも加締め部の近傍を二次旋削することによって行った請求項8記載の駆動車輪用軸受装置。

13. 第一内側部材のトルク伝達用歯部のうち、少なくとも加締め部の近傍に二次旋削面が形成された請求項8～12何れか記載の駆動車輪用軸受装置。

14. 二次旋削面のうち、少なくとも加締め部の近傍が他所よりも大径に形成されている請求項8～12何れか記載の駆動車輪用軸受装置。

15. 転動体と当該転動体が転動するインナレースおよびアウタレースとの間に負の隙間を形成した請求項8記載の駆動車輪用軸受装置。

16. 第一内側部材の加締め部近傍の内径をパイロット部とした請求項8記載の駆動車輪用軸受装置。

17. 複列のアウタレースを内周に形成した外方部材と、この外方部材のアウタレースと対向する複列のインナレースおよび車輪取付フランジを外周にそれぞれ形成し、端部を外径側へ塑性変形させた加締め部を有する内方部材と、前記外方部材と内方部材のそれぞれのレース間に介装された複列の転動体と、前記内方部材の加締め部と突き合わせ状態に衝合され、セレーションを介してステム部をトルク伝達可能に前記内方部材に内嵌させた外側継手部材を有する等速自在継手とからなり、車体に対して車輪を回転自在に支持する駆動車輪用軸受装置において、

前記内方部材と外側継手部材の嵌合部に防錆処理を施したことを特徴とする駆動車輪用軸受装置。

18. 前記防錆処理として、内方部材と外側継手部材の嵌合部に防錆剤を介在させた請求項17記載の駆動車輪用軸受装置。

19. 前記防錆剤として、エラストマ系の接着剤を使用した請求項18に記載の駆動車輪用軸受装置。

20. 前記防錆剤として、エラストマ系の発泡剤を使用した請求項18に記載の駆動車輪用軸受装置。

21. 前記外方部材の内周に複列のアウタレースを、外周に車体取付フランジをそれぞれ一体に形成した請求項17記載の駆動車輪用軸受装置。

22. 前記内方部材が、外周に車輪取付フランジ、アウトボード側インナレース、および小径段部をそれぞれ有するハブ輪と、ハブ輪の小径段部に圧入され、外周にインボード側インナレースを有する内輪とからなり、前記小径段部の端部を外径側へ塑性変形させてハブ輪と内輪を結合した請求項17記載の駆動車輪用軸受装置。

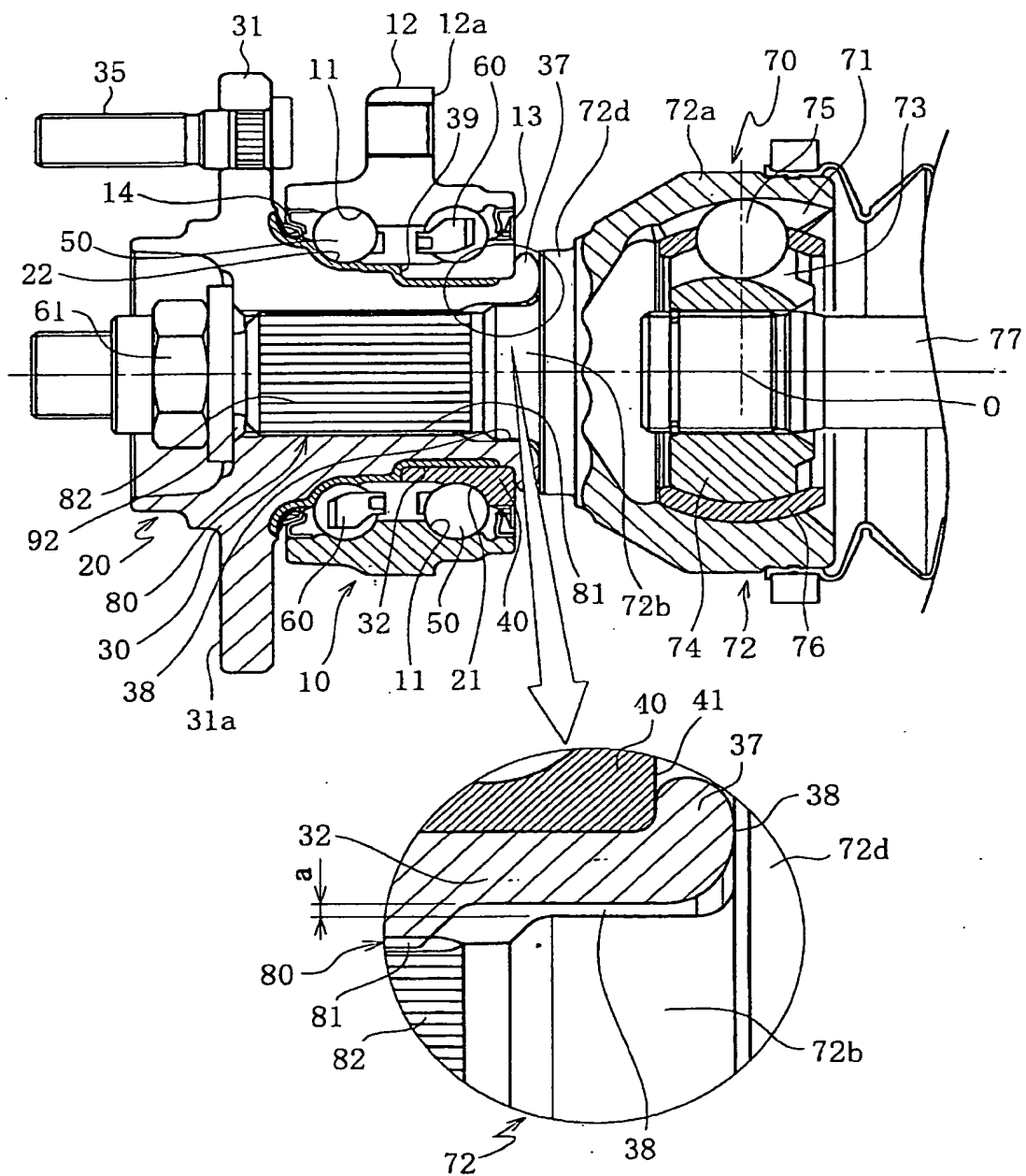
23. 前記内方部材と外側継手部材のステム部とが、係止部材により軸方向に着脱可能に固定されている請求項17記載の駆動車輪用軸受装置。

24. 前記内方部材に、その端部開口部を密封するキャップを装着すると共に、このキャップに小孔を設けた請求項23記載の駆動車輪用軸受

装置。

1/13

FIG. 1



2/13

FIG. 2

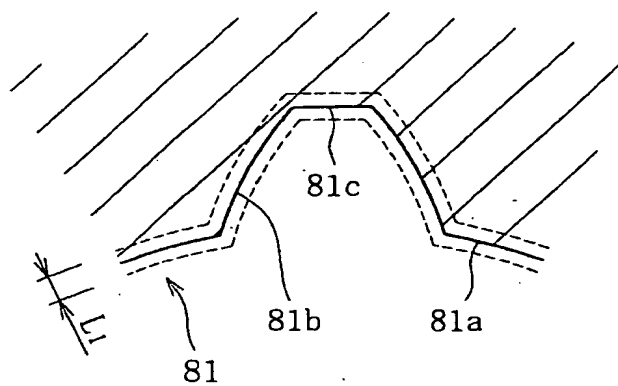
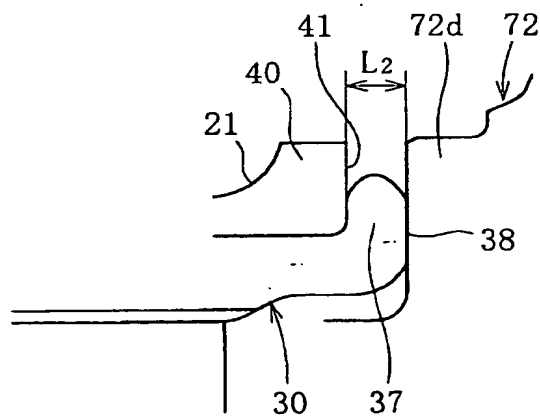


FIG. 3



3/13

FIG. 4

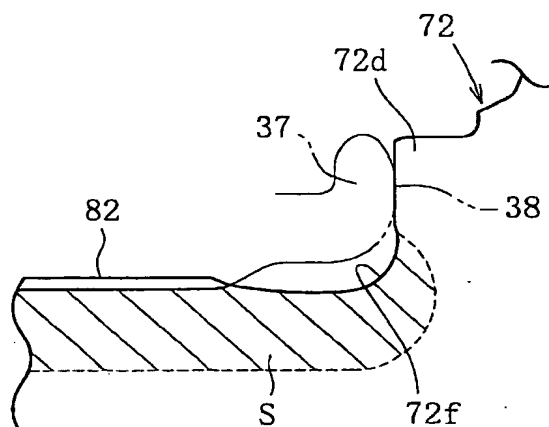
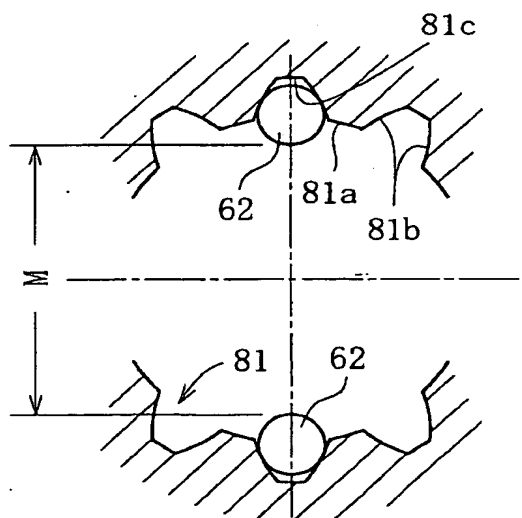


FIG. 5



4/13

FIG. 6

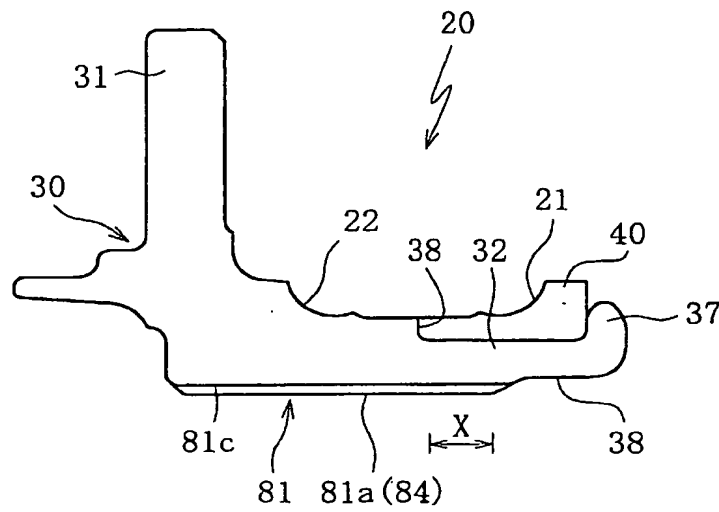
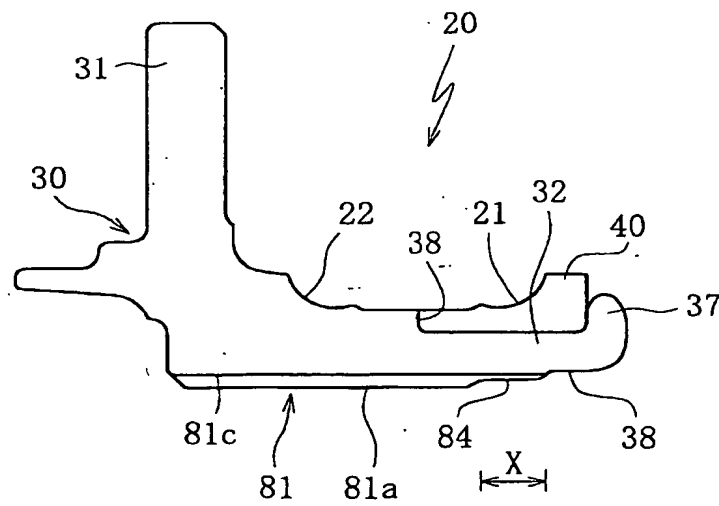
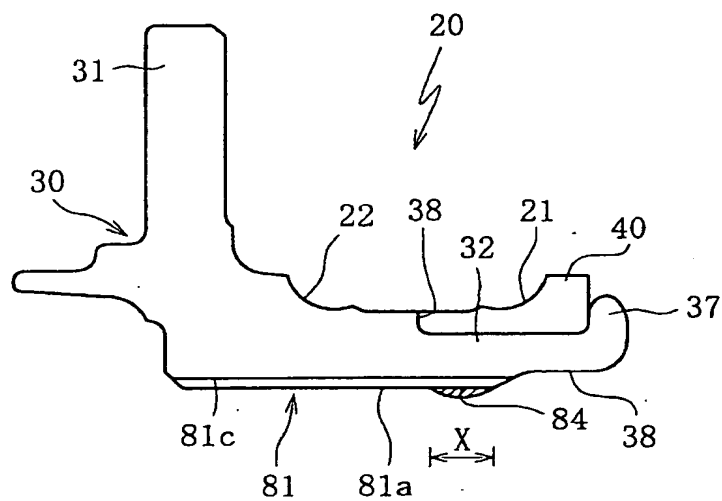


FIG. 7



5/13

FIG. 8



6/13

FIG. 9

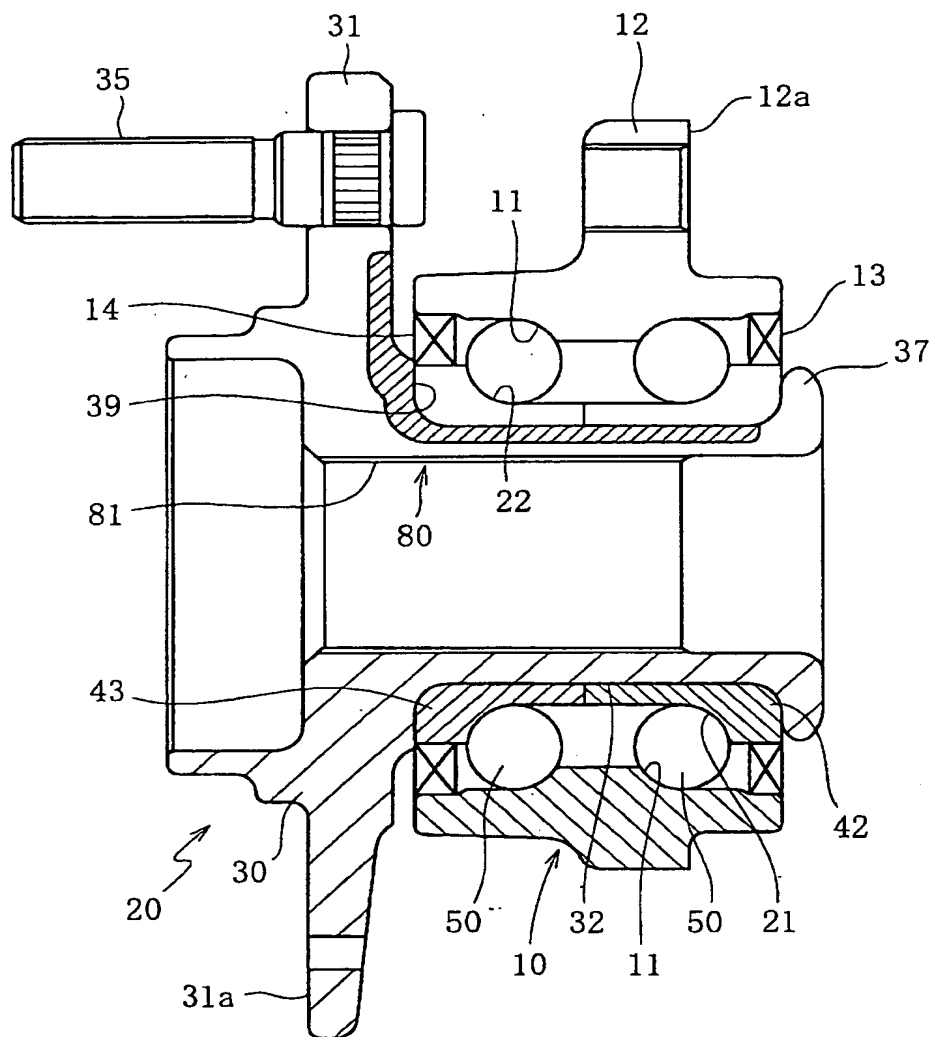


FIG. 10

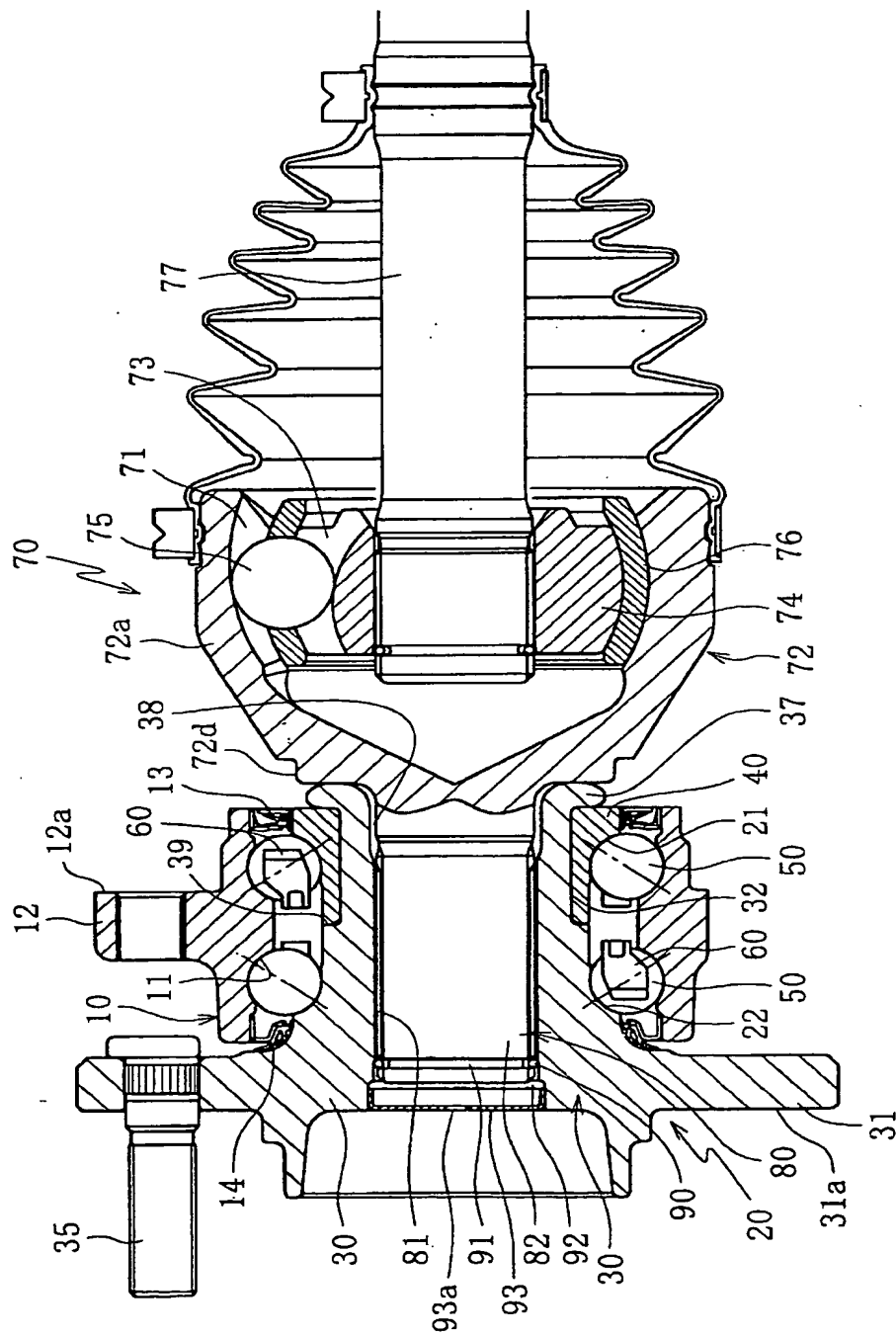


FIG. 11

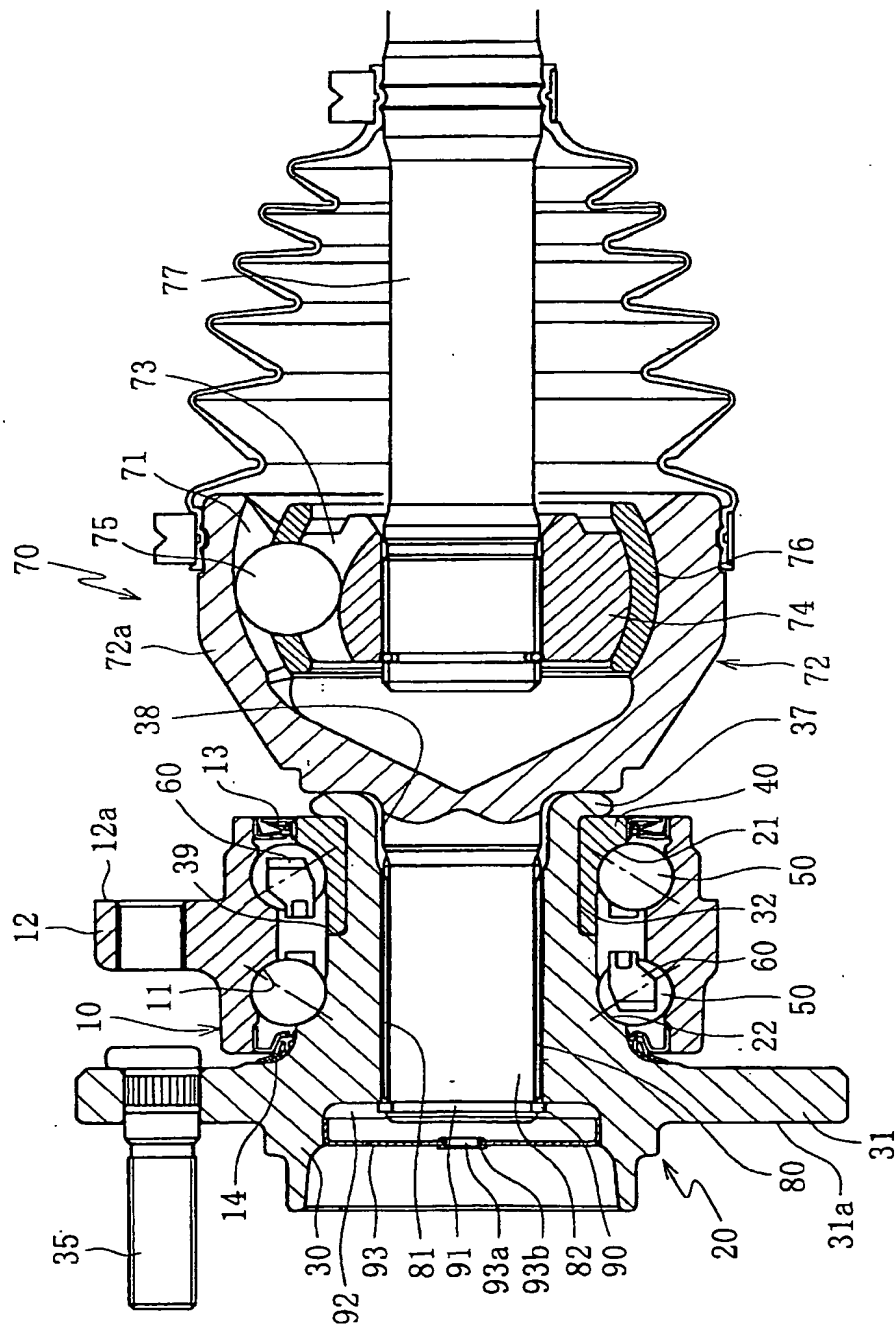
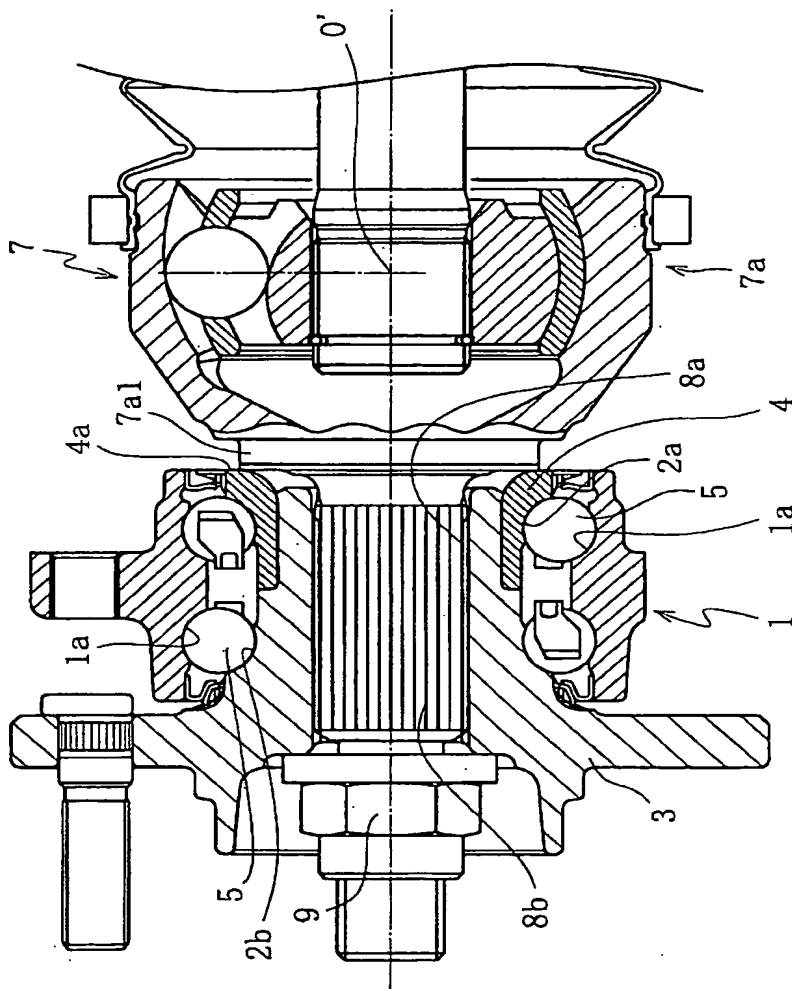
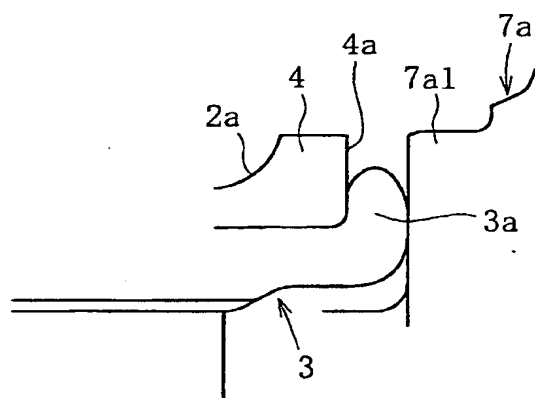


FIG. 12



10/13

FIG. 13



12/13

FIG. 15

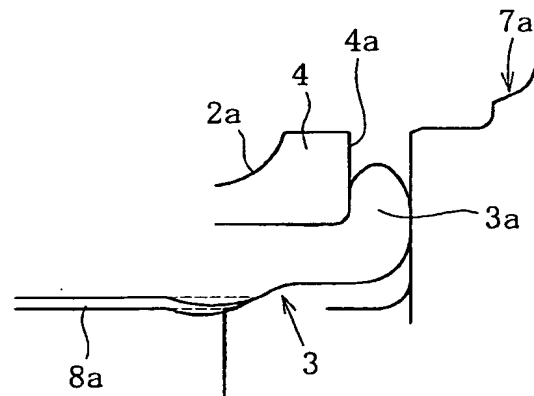
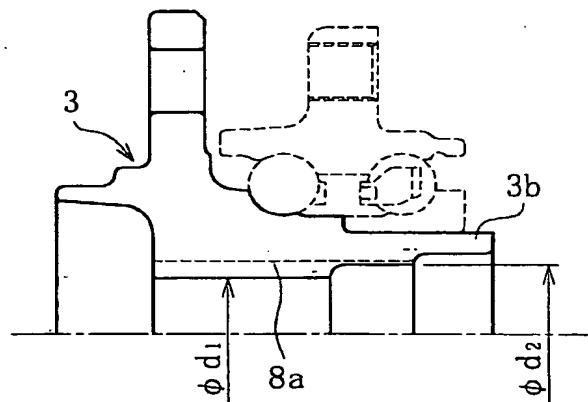


FIG. 16



13/13

FIG. 17

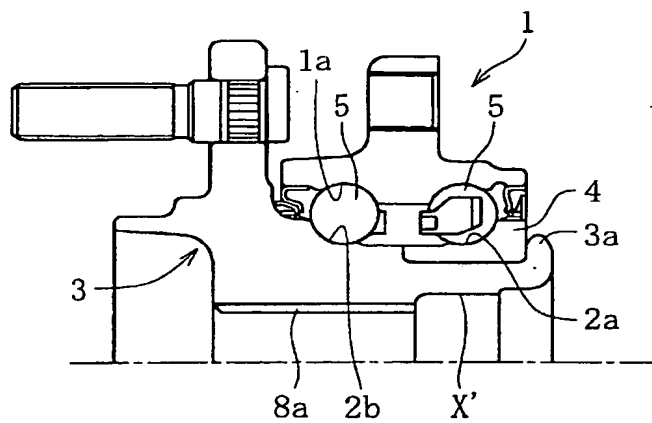
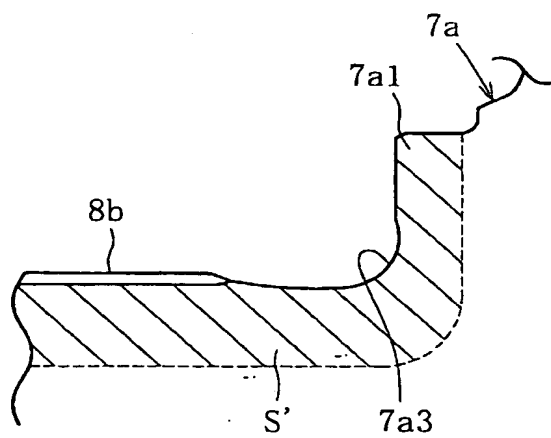


FIG. 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02831

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B60B35/14, B60B35/18, F16D3/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B60B35/14, B60B35/18, F16D3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 11-5404 A (NSK Ltd.), 12 January, 1999 (12.01.99), Page 4, left column, lines 32 to 36; Figs. 1 to 3 & EP 854303 A2	8-10, 15 1-7, 16 11-14
X Y A	JP 11-129703 A (NSK Ltd.), 18 May, 1999 (18.05.99), Page 10, right column, lines 11 to 17; Fig. 10 & EP 854303 A2	8-10, 15 1-7, 16 11-14
X Y A	JP 2001-12485 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 16 January, 2001 (16.01.01), Page 4, left column, lines 1 to 17; Figs. 1 to 2 (Family: none)	8-10, 15 1-7, 16 11-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

 Date of the actual completion of the international search
01 May, 2002 (01.05.02)

 Date of mailing of the international search report
21 May, 2002 (21.05.02)

 Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02831

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-185507 A (NTN Corp.), 04 July, 2000 (04.07.00), Page 2, left column, lines 1 to 9; Figs. 1 to 7 & EP 1000772 A2 & US 6250814 B	1-7
Y	JP 2001-11535 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 16 January, 2001 (16.01.01), Page 2, left column, lines 41 to 50 (Family: none)	7
Y	JP 2001-1710 A (NTN Corp.), 09 January, 2001 (09.01.01), Fig. 7 & FR 2795021 A & DE 10029100 A	16
X Y	JP 2000-142009 A (NSK Ltd.), 23 May, 2000 (23.05.00), Page 9, left column, lines 19 to 22 & EP 936086 A2 & EP 1077142 A2 & US 6135571 A1	17,18,21-23 19,20,24
Y	JP 10-220485 A (Mazda Motor Corp.), 21 August, 1998 (21.08.98), Page 4, right column, lines 27 to 39 (Family: none)	19
Y	JP 6-294419 A (Nippon Rokkutaite Kabushiki Kaisha), 21 October, 1994 (21.10.94), Page 2, left column, lines 1 to 7 (Family: none)	19
Y	JP 2-307710 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 20 December, 1990 (20.12.90), Page 1, lower left column, lines 5 to 13 (Family: none)	20
Y	US 4172620 A (Milford F. Marti), 30 October, 1979 (30.10.79), Figs. 1 to 2 & AU 4916879 A & ZA 7903764 A & CA 1113138 A & JP 55-47902 A	24
A	US 5603554 A (Chrysler Corp.), 18 February, 1997 (18.02.97), Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-24
A	JP 5-9583 A (NTN Corp.), 19 January, 1993 (19.01.93), Fig. 1 (Family: none)	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02831

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2-155959 A (Daicel Huls Ltd.), 15 June, 1990 (15.06.90), Page 1, right column, lines 5 to 20 (Family: none)	17-20
A	JP 2000-274430 A (NSK Ltd.), 03 October, 2000 (03.10.00), Figs. 1 to 14 (Family: none)	1-24

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60B35/14, B60B35/18, F16D3/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60B35/14, B60B35/18, F16D3/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-1996

日本国登録実用新案公報 1994-2002

日本国実用新案登録公報 1996-2002

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 11-5404 A (日本精工株式会社)	8-10, 15
Y	1999. 01. 12, 第4頁左欄第32-36行, 図1-3	1-7, 16
A	& E P 854303 A2	11-14
X	J P 11-129703 A (日本精工株式会社)	8-10, 15
Y	1999. 05. 18, 第10頁右欄第11-17行, 図10	1-7, 16
A	& E P 854303 A2	11-14
X	J P 2001-12485 A (光洋精工株式会社)	8-10, 15
Y	2001. 01. 16, 第4頁左欄第1-17行, 図1-2	1-7, 16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 05. 02

国際調査報告の発送日

21.05.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小関 峰夫



3Q

8511

電話番号 03-3581-1101 内線 6748

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	(ファミリーなし)	11-14
Y	JP 2000-185507 A (エヌティエヌ株式会社) 2000. 07. 04, 第2頁左欄第1-9行, 図1-7 & EP 1000772 A2 & US 6250814 B	1-7
Y	JP 2001-11535 A (光洋精工株式会社) 2001. 01. 16, 第2頁左欄第41-50行 (ファミリーなし)	7
Y	JP 2001-1710 A (エヌティエヌ株式会社) 2001. 01. 09, 図7 & FR 2795021 A & DE 10029100 A	16
X Y	JP 2000-142009 A (日本精工株式会社) 2000. 05. 23, 第9頁左欄第19-22行 & EP 936086 A2 & EP 1077142 A2 & US 6135571 A1	17, 18, 21-23 19, 20, 24
Y	JP 10-220485 A (マツダ株式会社) 1998. 08. 21, 第4頁右欄第27-39行 (ファミリーなし)	19
Y	JP 6-294419 A (日本ロックタイト株式会社) 1994. 10. 21, 第2頁左欄第1-7行 (ファミリーなし)	19
Y	JP 2-307710 A (アイシン精機株式会社) 1990. 12. 20, 第1頁左下欄第5-13行 (ファミリーなし)	20
Y	US 4172620 A (Milford F. Marti) 1979. 10. 30, FIG 1-2 & AU 4916879 A & ZA 7903764 A & CA 1113138 A & JP 55-47902 A	24
A	US 5603554 A (CHRYSLER CORPORATION) 1997. 02. 18, FIG 1-3 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 5-9583 A (エヌティエヌ株式会社) 1993. 01. 19, 図1 (ファミリーなし)	7
A	JP 2-155959 A (ダイセル・ヒュルス株式会社) 1990. 06. 15, 第1頁右欄第5-20行 (ファミリーなし)	17-20
A	JP 2000-274430 A (日本精工株式会社) 2000. 10. 03, 図1-14 (ファミリーなし)	1-24

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.